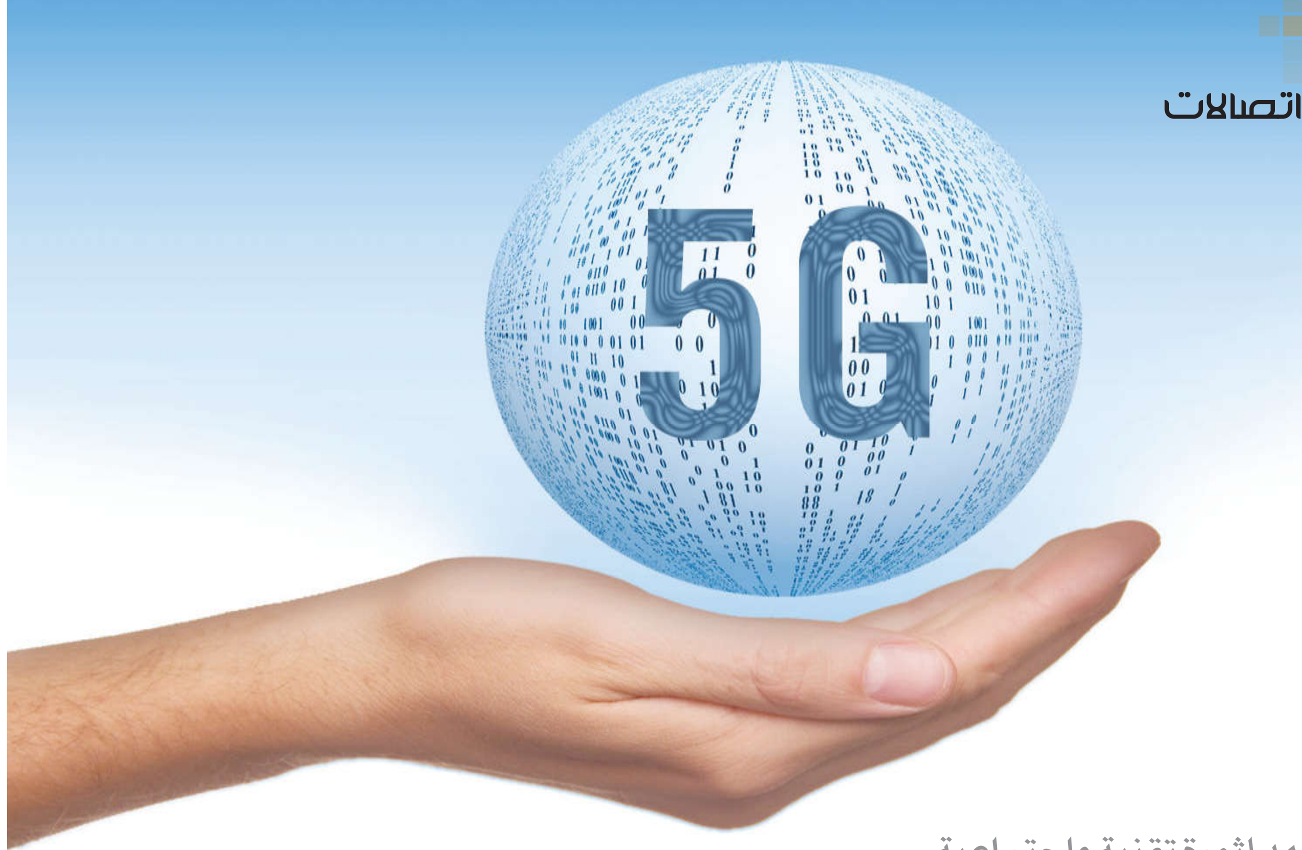


تمهد لثورة تقنية واجتماعية

شبكات الـ«تيرا بايت» اللاسلكية .. فى الطريق

نجحت التجارب التى قام بها فريق من العلماء والباحثين فى جامعة "Surrey" البريطانية، فى التوصل إلى سرعة ثورية جديدة، حطمت حاجز الأرقام القياسية المتوقعة، وذلك بالوصول بسرعات نقل البيانات لاسلكيًا إلى 1 تيرا بايت فى الثانية، وهذه السرعة سوف تسهم فى إعادة تشكيلٍ الشبكات والتطبيقات والخدمات، بحيث يمكن القول إنها ستمهد الطريق لثورة إنترنت الأشياء، فضلًا عن الوصول لمستوى جديد من الخدمات التى يمكنها أن تتعرف على أفكار المستخدمين وتلبيها تلقائيا، وفى نفس اللحظة، فيما يعتبره المتخصصون تمهيدًا لثورة تقنية واجتماعية جديدة.

أشرف شهاب

نجح باحثون من جامعة "سورى" Surrey University البريطانية فى تحقيق رقم قياسى جديد لنقل البيانات لاسلكيا، وذلك بتوصلهم إلى تجربة ناجحة لإجراء اختبار لنقل البيانات لاسلكيا لمسافة 100 متر فى المختبر بسرعة 1 تيرا بايت (1 Tbps) فى الثانية (1024 جيجا بايت / ثانية) للمرة الأولى. وتنتمى السرعة الجديدة التى تم التوصل إليها إلى سرعات الجيل الخامس من الاتصالات اللاسلكية، وتعتبر حتى هذه اللحظة أكبر سرعة تم التوصل إليها لنقل البيانات لاسلكيا.

ويركز العلماء فى أنحاء مختلفة من العالم على تطوير تقنيات لزيادة سرعات نقل البيانات فى نطاق الجيل الخامس، حيث تعتبر تقنية الجيل الخامس أو الـ5G هى المستقبل الأكثر ازدهارًا للشبكات الهواتف المحمولة. ويتوقع العلماء أنها ستحل فى النهاية محل تقنيات الجيل الرابع المنتشرة حاليا فى أماكن مختلفة فى العالم بسرعاتها البطيئة والمتواضعة نسبيا، التى تصل إلى 15 ميجا فى الثانية.

ويتوقع العلماء، والباحثون أن تؤدي السرعة الجديدة التى تم تحقيقها إلى حدوث ثورة فى طريقة استخدامنا لأجهزة الهاتف المحمولة، خصوصًا أن أكثر التوقعات تفاؤلا كانت تقدر السرعة التى يمكن الوصول إليها فى نطاق شبكات الجيل الخامس بنحو 50 جيجا فى الثانية، إلا أن النتائج التى توصل إليها الباحثون فى "مركز أبحاث الجيل الخامس" فى جامعة سورى، قلبت الأمور رأسا على عقب، بنجاحها فى تحطيم تلك التوقعات، بل، وتخطيها بعدة أضعاف.


■ البروفيسور رحيم تافازولى

ويؤكد البروفيسور "رحيم تافازولى" رئيس فريق الباحثين البريطانيين، أن: "تحقيق تلك السرعة يعنى أننا قمنا بإنجاز تكنولوجى عظيم، حتى أصبح بإمكاننا الوصول إلى سرعة 1 تيرا بت لاسلكيا، بل ويمكننا تجاوزها مستقبلا"، وأضاف: "إن السرعة التى تم التوصل إليها تضاهى سرعات نقل البيانات عن طريق كابلات الألياف الضوئية، ولكن لاسلكيا".

مقارنة بين الأجيال الخمسة للشبكات اللاسلكية

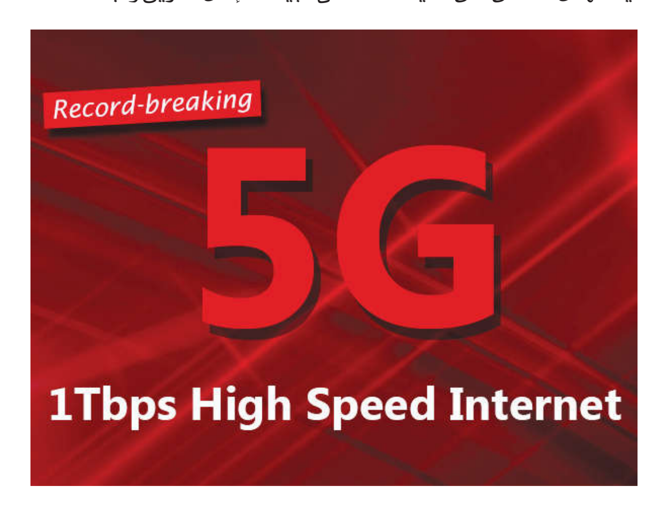
الجيل	الجيل الأول GPRS	الجيل الثانى EDGE	الجيل الثالث	الجيل الرابع	الجيل الخامس
تاريخ الإطلاق	١٩٩٧	١٩٩٨	٢٠٠١	٢٠٠٩	٢٠٢٠
الوقت اللازم لتحميل ملف حجمه ٨٠٠ ميجا	١ يوم ١٢ ساعة ٢٤ دقيقة ٣٢ ثانية	٠ يوم ٧ ساعة ٢٦ دقيقة ٢٧ ثانية	٠ يوم ٤ ساعة ٤٤ دقيقة ٢٧ ثانية	٠ يوم ٠ ساعة ٠ دقيقة ٤٣ ثانية	٠ يوم ٠ ساعة ٠ دقيقة ٠ ثانية (أقل من ثانية)

مئات الأفلام

فـى العام الماضى، قامت إحدى الشـركات الأمريكية المقدمة لخدمات الإنترنت بالكشف عن أسرع اتصال إنترنت فى مدينة "مينيسوتا" بولاية "مينابوليس"، ووصلت السـرعة التى تقدمها الشركة لعملائها إلى نحو 10 جيجا فى الثانية، أى أنها وفـرت سـرعات تزيـد بنحـو 100 مـرة، عـن السـرعات التـى تقدمها الشـركات الأخرى. وبمعنى آخر، أصبح بإمكان مستخدمى الإنترنت تحميل نحـو 10 أفـلام بتقنيـة عاليـة الوضوح HDفـى أقل مـن ثانية واحـدة. لكن السـرعة الجديدة التى تم الإعلان عنها أوائل شهر مارس المنصرم، تفوق ذلك بكثيـر، إذ تتيـح تحميل مئـات الأفلام عاليـة الوضوح HDفى زمن قياسـى لا يتعدى الثانية الواحدة.

البداية

تركـزت أفـكار فريـق الباحثين فـى الجامعـة البريطانية على تطويـر تقنية جديـدة للنقل اللاسـلكى، بحيث يمكنهم من إتاحة سـرعات جديدة، بشـكل غير مسبوق، بشرط أن تكون هذه التقنية متاحة للشبكات اللاسلكية.
كانـت الفكرة ممكنة على المسـتوى النظـرى، باعتبار أن الموجات اللاسـلكية، يمكنها أن تتحمل نقل كميات هائلة من البيانات، إلا أن الفريق واجه معضلة



- عند التفكير فى التطبيق العملى لإتاحة تلك السرعات - أن الأجهزة المتاحة فى الأسواق غير مؤهلة لإرسال أو تلقى تلك السرعات. لذا قام أعضاء الفريق بإجـراء التجـارب فـى المختبر، باسـتخدام مرسـلات ومسـتقبلات مصنوعة خصيصًـا للتجـاوب مـع تلـك السـرعات. وبالفعـل بـدأ العمل فى سـباق مع الزمـن لإنتـاج تلك الأجهزة، وتم التوصل إلى تصنيع شـرائح صغيرة الحجم، يمكن دمجها فى الأجهزة المحمولة، وشرائح أخرى يتم تركيبها فى الشبكات، بحيث تعمل على تحويل الفكرة إلى واقع عملى.

داخل وخارج المختبر

وبعد الاختبار الناجح لتجربة نقل البيانات بسرعة 1 تيرا بايت / ثانية، تأكد أعضـاء الفريق، أن بإمكانهـم فعليا نقل مئات الأفـلام أو الملفات الصوتية فى غضون أقل من ثانية واحدة، ولكن فى ظروف قياسية، من حيث عدم وجود أى شوشرة أو ضوضاء تؤثر على عمليات النقل. وعلى الفور بدأ التفكير فى كيفيـة تحويل النتائج التى تحققت فى هـذه الظروف الخاصة داخل المختبر إلـى منتجات عملية، يمكن تسـويقها، وتركيبها، مع مراعاة الظروف البيئية المحيطـة بمثـل هذه التجـارب. لذا يعكف أفـراد الفريق على القيـام بتجارب أخرى للاتصال اللاسـلكى خارج حدود المختبر، ولكن فى إطار الحرم الجامعى كخطـوة ثانية، ومـن المتوقع أن تتم هذه التجارب خلال السـنتين القادمتين، فى حال سارت الأمور كما هو متوقع.

عام 2018

ويؤكد البروفيسور "رحيم تافازولى" أنه من المتوقع أن يستغرق الأمر عامين من العمل المتواصل لإجراء عملية النقل اللاسـلكى بالسـرعة الجديدة. وفى حالة نجاح التجارب التى سـتتم خارج المختبر، فى داخل الحرم الجامعى، فإن الأمر لن يستغرق أكثر من عام واحد بعدها لكى يبدأ تسويق التقنية الجديدة بشكل تجارى، أى أن التقنية يمكن أن ترى النور بحلول عام 2018".

تساؤلات

إلا أن الأمور ليسـت بسـيطة إلى هذا الحـد، فعلى الرغم من تمكـن الباحثون مـن الوصول لهـذه السـرعة، إلا أن أكثـر مـا يشـغل بالهـم حاليا هو تحسـين زمـن الوصول (الزمن الذى تسـتغرقه المعلومة لتصل إلـى مكانها)، بالإضافة

إلى إمكانية تنفيذ النظام بشكل فعلى، وعلى نطاق تجارى واسع. كما أن هناك تخوفات تتعلق بتقنية الجيل الخامس من الاتصالات اللاسلكية. فمن المعروف أن التحول إلى تقنيات الجيل الرابع من الاتصالات اللاسلكية مازال يشغل اهتمام العديد من الشركات المهتمة ببناء شبكات المحمول، والأجهزة والمعدات اللازمة لتشغيل الشبكة. فضلا عن أن أجهزة التليفونات المحمولة نفسها، ليست مهيأة بالشكل الكافى لاستقبال تلك السرعات. فمن الطبيعى أن تكون الأمور أكثر صعوبة فيما يتعلق بالجيل الخامس الذى مازال يثير التساؤلات بشأن الكيفية التى سيتم من خلالها دعم التطبيقات فى المستقبل. وهذه الأسئلة ما زالت مفتوحة الإجابات، فلا أحد يمكنه على وجه الدقة تحديد التطبيقات التى ستكون موجودة بحلول العام 2018 أو حتى بحلول عام 2020 ويزداد الأمر صعوبة، إذا كانت التكهنات تتطلع إلى مدى زمنى أبعد من ذلك. ولكن الشىء الوحيد المؤكد هو أن التطبيقات ستكون مختلفة بشكل كبير عن التطبيقات المتاحة حاليا، وأنها ستكون أكثر حساسية فيما يتعلق بزمن الوصول.

ويقول البروفيسور "تافازولى": "أكثر ما يشغل بالنا هو أننا بحاجة إلى أن نقلل زمن الوصول من النهاية إلى النهاية (من نهاية طرفية إلى النهاية الطرفية الأخرى أو من الشبكة للمستخدم) إلى ما دون 1 مللى ثانية، مما سيسمح بظهور تقنيات جديدة وتطبيقات يصعب إيجادها باستخدام تقنيات الاتصال اللاسلكى باستخدام الجيل الرابع من شبكات التليفونات المحمولة".

توقعات وتحديات

يتداول الخبراء فى مجال الاتصالات توقعات بأن تكون تقنية الجيل الخامس متاحة للاستخدام الجماهيرى بحلول عام 2020. وتتفق معهم شركات الاتصالات الكبرى أن تكون تقنية الجيل الخامس متاحة بحلول عام 2020 أيضا. ولكن التحدى الذى يواجههم حاليا هو أن عليهم أولا أن يحددوا ما هو الجديد الذى ستقدمه هذه التقنية، وتفتقر إليه تقنية الجيل الرابع الحالية؟، خاصة، وأنه فى حالة التحول إلى الجيل الخامس سيتكلف الأمر ما يزيد عن واحد ونصف تريليون دولار أمريكى، وبالتالى، فإنه سيكون من الصعب أن يتم الدفع فى اتجاه تقنيات الجيل الخامس، ما لم تكن هناك أسباب مقنعة تستوجب دفع المستخدمين لتحديث هواتفهم المحمولة لتتماشى معها، ما لم تكن تلك التقنية قادرة على أن توفر لهم تحسنا جذريًا فى السرعة والمهام التى يمكنهم القيام بها، فالمفترض أن تتفوق الإمكانيات التى توفرها تقنية الجيل الخامس على توقعات المستخدمين من حيث مشاهدة مقاطع الفيديو، أو من حيث مضاعفة سرعة التحميل من الإنترنت، وسيكون لهذه التقنية الجديدة استخدامات لا حصر لها من بينها إمكانية توصيل الأجهزة المنزلية بالإنترنت أو مراقبة أداء معدات المصانع والتحكم بها من مسافة بعيدة، كما أنها ستكون معبرا هامًا للتمهيد لإنترنت الأشياء.

65 ألف مرة

ومن الواضح أن الأمور تسير بوتيرة متسارعة، فعلى سبيل المثال يأمل البروفيسور "تافازولى" رئيس الفريق البحثى فى أن يتمكن هو وفريقه من إتاحة هذه التكنولوجيا بحلول عام 2018، لكن هيئة الاتصالات البريطانية (أوفكوم) لها رأى مختلف، فهى تتوقع أنه: "يمكن إتاحة خدمات شبكات الجيل الخامس فى بريطانيا بحلول عام 2020. وفى حالة تواصل النجاح الذى حققه فريق جامعة "سورى"، فإنه سيصبح بإمكان المستخدمين فى نهاية الأمر، وطبقا للسرعات التى تحققت فعليا تحميل ملفات يبلغ حجمها 100 ضعف الملفات الحالية فى غضون 3 ثوان فقط، وهذه السرعة الجديدة تفوق متوسط سرعة التحميل فى شبكات الجيل الرابع بحوالى 65 ألف مرة. كذلك تتفوق سرعة الشبكة الجديدة على أفضل سرعة توصلت إليها الأبحاث أخيرا، والتى قدمتها شركة سامسونج، وبلغت 7.5 جيجا فى الثانية. كما أعلنت هيئة الاتصالات البريطانية عن دعمها للأبحاث التى تمت، والتى من شأنها إتاحة شبكات الجيل الخامس للعامة، وطالبت بتعاون كبرى الشركات نحو تحقيق هذه الخطوة.



النطاق 6 جيجا هرتز

تتوقع هيئة الاتصالات البريطانية، أن تتطلب شبكات الجيل الخامس نطاقا من الترددات المرتفعة، قد تزيد على 6 جيجا هرتز، وأن تقدم الشبكة خدمات كثيرة من بينها عمليات التبادل التجارى، بالإضافة إلى زيادة السرعات التى تقدمها شبكات الجيل الخامس لتتراوح بين 10 و 50 جيجا لكل مشترك.

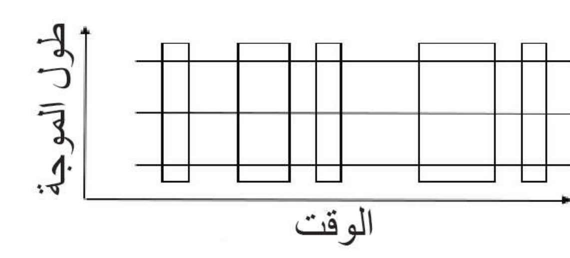
ورغم النقلة التى نجح الفريق البحثى فى تحقيقها، يرى البروفيسور "تافازولى" أنه ما زال هناك المزيد من العقبات التى تواجه إطلاق شبكات الجيل الخامس، إحداها لها علاقة بالتطبيقات التى يمكن أن تستخدمها الشبكة فى المستقبل. ويقول: "نحن لا نعلم ما هى التطبيقات التى ستستخدم بحلول عام 2020، أو 2030، أو 2040 ولكننا نعلم أنها ستكون شديدة التأثر فى حال إخفاق الشبكات فى توفير تلك السرعات".

سباق محموم

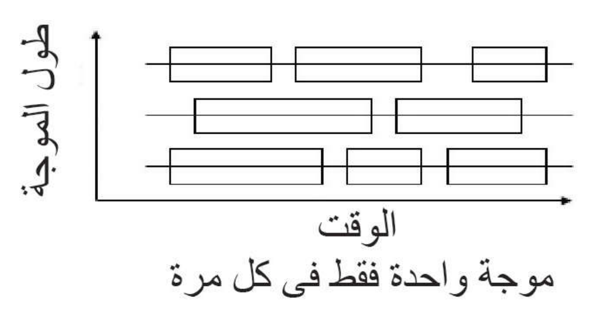
يتوقع الباحثون احتدام المنافسة فى سباق سرعات نقل البيانات على مستوى العالم. ويحاول كل فريق أن يسبق الفرق البحثية الأخرى فى تطوير سرعات نقل البيانات والمساهمة فى تطوير التكنولوجيا اللازمة لاستيعاب نمو حركة البيانات على شبكة الإنترنت، حيث تقدر حركة النمو فى نقل البيانات بنسبة تتراوح ما بين 40 و 50 % ومن المتوقع أن ترتفع أكثر من ذلك مع زيادة أعداد الأشخاص المستخدمين للأجهزة المتصلة بالإنترنت، وكذلك تكنولوجيا السيارات المعتمدة على برامج الملاحة عبر الأقمار الصناعية GPS. ولذلك يتم حاليا العمل على تطوير شبكات المحمول في العديد من دول العالم بالانتقال من الجيل الثالث 3G إلى الجيل الرابع 4G الذى يمتاز بمعدل سرعة نقل بيانات أعلى بعشرة أضعاف. ولكن هذا يتطلب إعادة توزيع وضبط (توليف) الطيف الترددى الذى يتم استخدامه حاليا، لأن الطيف الترددى المستخدم حاليا يتم تقسيمه أو مشاركته بين عدة أنظمة قديمة مثل ترددات قنوات التليفزيون، والراديو. وفى نفس الوقت فإن شبكات الجيل الخامس تطمح إلى تقديم سرعات تتجاوز سرعات شبكات المحمول الحالية بألف مرة، أى توفر للمستخدمين سرعات أكثر من 1 جيجا فى الثانية الواحدة.

يتم إرسال عدة موجات لتحقيق الوصول لسرعة ١ تيرا بايت فى الثانية

لإرسال ملف حجمه ١ تيرا بايت يتم إرسال ١٠٠ موجة بالتزامن فى نفس الوقت بسعة ١٠ جيجا لكل موجة فى الثانية الواحدة.



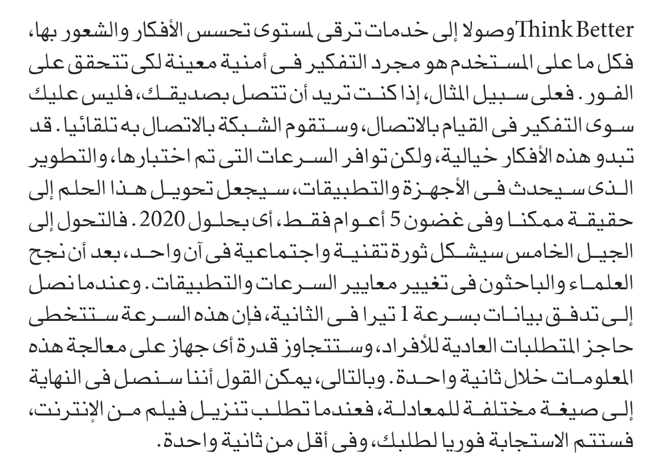
عدة موجات متزامنة فى نفس الوقت



موجة واحدة فقط فى كل مرة

شبكات تتحسس الأفكار

فـى تقريـر ناقشـته المفوضيـة الأوروبية، أطلـق الباحثـون شـعارا يقول G5 is not G4+1 (أى شـبكات الجيـل الخامـس ليسـت الجيل الرابـع + 1)، إذ أن شـبكات G5 سـتركز على التوصيل الفائـق السـرعة Hyper Connection. وهـو ما يعنى أن الانتقـال إلى الجيل الخامس ليس مجـرد نقلة تدريجية من الجيـل الرابـع للخامـس، ولكنهـا نقلة نوعيـة، تتطلب ثـورة هائلـة، وتغييرا شـاملا فى الأجهزة والبنية التحتية للشـبكات، بحيث يصبح العالم عبارة عن مجتمـع يتصل فيه الأشـخاص والأجهزة ببعضهم البعض، مع تدفق سـلس للمعلومات، وضمان أعلى درجات التغطية والسرعات غير المحدودة تقريبا. وفـى حـال نجاح تحقيق سـرعة 1 تيـرا بايت خـارج المختبر، فمـن المتوقع أن يكـون هذا التقدم ثوريا، لأنه سـيتيح المجال للأجهـزة للتعرف على احتياجات كل مسـتخدم بشـكل ذكـى، وهو ما يطلق عليه شـعار "فكّر بطريقة أفضل



Think Better" وصولا إلى خدمات ترقى لمستوى تحسس الأفكار والشعور بها، فكل ما على المسـتخدم هو مجرد التفكير فـى أمنية معينة لكى تتحقق على الفـور. فعلى سـبيل المثال، إذا كنـت تريد أن تتصل بصديقـك، فليس عليك سـوى التفكير فى القيام بالاتصال، وسـتقوم الشـبكة بالاتصال به تلقائيا. قد تبدو هذه الأفكار خيالية، ولكن توافر السـرعات التى تم اختبارها، والتطوير الـذى سـيحدث فـى الأجهـزة والتطبيقات، سـيجعل تحويـل هـذا الحلم إلى حقيقـة ممكنـا وفى غضون 5 أعـوام فقـط، أى بحلـول 2020. فالتحول إلى الجيـل الخامس سيشـكل ثورة تقنيـة واجتماعية فى آن واحـد، بعد أن نجح العلمـاء والباحثون فى تغيير معايير السـرعات والتطبيقات. وعندما نصل إلـى تدفـق بيانـات بسـرعة 1 تيرا فـى الثانية، فإن هذه السـرعة سـتتخطى حاجز المتطلبات العادية للأفراد، وسـتتجاوز قدرة أى جهاز على معالجة هذه المعلومـات خلال ثانية واحـدة. وبالتالى، يمكن القول أننا سـنصل فى النهاية إلـى صيغـة مختلفـة للمعادلـة، فعندما تطلـب تنزيـل فيلم مـن الإنترنت، فستتم الاستجابة فوريا لطلبك، وفى أقل من ثانية واحدة.

7 مليارات يورو

إن النجاح الذى حققه فريق الباحثين فى جامعة "سورى" البريطانية، يعتبر فى نهاية الأمر جزءا من التوجه العام للاتحاد الأوروبى نحو الاستعداد لشبكات الجيـل الخامـس. ويراهن الاتحـاد الأوروبى على تقنيـات الجيل الخامس من خـلال حشـد ميزانية تصـل إلى 7 مليـارات يورو بمشـاركة 60 جهة وشـركة وهيئـة مـن شـركات الاتصـالات وتكنولوجيـا المعلومات مـن القطاعـين العام والخـاص، تحت مسـمى (الشـراكة العامـة - الخاصة للجيـل الخامس). ومن المخطـط أن يصل هذا المشـروع لمرحلة الذروة فى عـام 2020 أى بعد الوصول إلى التسويق التجارى لسـرعة 1 تيرا بايت التى نجح العلماء فى تحقيقها.

